UEBER

INFLUENZA DER PFERDE

UND

GRUNDWASSERSCHWANKUNG.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

UNTER DEM PRÄSIDIUM

DES HERRN GEHEIMEN RATH

PROFESSOR DR. von PETTENKOFER

DER HOHEN

MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER KÖNIGL. LUDWIGS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT IN MÜNCHEN

VORGELEGT VON

ERNST MARTIN,

APPROBIRTEM ARZT AUS TAUBERBISCHOFSHEIM.

LEIPZIG,

DRUCK VON J. B. HIRSCHFELD.

1888.

SEPARATABDRUCK
aus der
Deutschen Zeitschrift für Thiermedicin und vergleichende Pathologie
XIV. Band.

SEINEN LIEBEN ELTERN

IN DANKBARER VEREHRUNG

GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548316_0261

Von allen den verschiedenen Factoren, welche die Gesundheit des Menschen und der Thiere beeinflussen, ist der Boden ein sehr bedeutender, weil er eine fortwährende Einwirkung, die keiner schnellen Veränderung unterworfen ist, darstellt. Daher ist unser Wohlbefinden von der Natur des Bodens mehr abhängig, als von dem wechselnden Charakter des Luftkreises.

Hygienisch kommen beim Boden in Betracht seine mechanische Structur, die chemische Zusammensetzung und vor Allem der Wassergehalt. Dass dieser Wassergehalt des Bodens das Auftreten verschiedener Infectionskrankheiten beeinflusst, wurde in neuerer Zeit immer häufiger beobachtet. Am schlagendsten ist in dieser Hinsicht wohl der Zusammenhang der Typhusfrequenz mit dem Grundwasserstand in München, wo in drei grossen Typhusepidemien durch genau ausgeführte Grundwassermessungen nachgewiesen wurde, dass dem Zunehmen der Erkrankungen ein jeweiliges Sinken des Grundwasserstandes entsprach, während umgekehrt ein Steigen des Grundwassers eine Abnahme der Typhusfrequenz zur Folge hatte.

Aehnlich verhält sich das Auftreten der Cholera in gewissen Theilen von Indien. Sie tritt z. B. in Niederbengalen um so heftiger auf, je geringer die Niederschläge sind, die doch wesentlich den Stand des Grundwassers bestimmen, und nimmt ab in regenreichen Zeiten. —

Unter Grundwasser verstehen wir den Grad des Wassergehalts des Bodens, wenn alle Poren desselben vollständig mit Wasser erfüllt sind und die Luft ganz aus ihnen ausgetrieben ist. Es bildet sich dadurch, dass ein grosser Theil der atmosphärischen Niederschläge in die Erde sickert und hier in unterirdischem

Strome weiterfliesst. Dieses Grundwasser steht auf der ersten wasserdichten Schicht des Bodens und ist also von der Oberfläche desselben ungefähr ebenso weit entfernt wie diese.

Die hygienische Bedeutung des Grundwassers besteht hauptsächlich in seinem Einfluss auf die Zersetzungsprocesse organischer Substanzen im Boden, welche wesentlich durch Mikroorganismen bewirkt werden, deren Entwicklung ohne Wasser nicht möglich ist. Verschiedener Wassergehalt eines porösen Bodens wirkt nicht blos verschieden auf die Entwicklung von Mikroben, sondern die capillare Bewegung des Wassers von oben nach unten bei der Benetzung, und die Bewegung von unten nach oben bei der Verdunstung und Austrocknung führt dieselben bald tiefer in den Boden hinein, oder bringt sie wieder an die Oberfläche, e das Hofmann in seinen Arbeiten „Grundwasser und Bodenfeuchtigkeit“ [1]) und „Ueber das Eindringen von Verunreinigungen in Boden und Grundwasser“ [2]) dargestellt hat.

Im Alluvialboden ist in gewöhnlichen Fällen der Wechsel in der Durchfeuchtung von der Oberfläche bis zur ersten wasserdichten Schicht am einfachsten und zuverlässigsten durch die wechselnde Höhe des Wasserstandes in den gegrabenen Brunnen messbar, wenn zwischen der Oberfläche des Bodens und dem Brunnenspiegel keine wasseransammelnde Schicht eingeschaltet ist. Da nun bei plötzlichen Anschwellungen von Flüssen eine Stauung des Grundwassers durch vermindertes Gefäll eintritt und Grundwasser zurückgestaut wird, wodurch ein Steigen des Brunnenspiegels zu Stande kommt, so müssen, um sichere Resultate zu bekommen, die Grundwasserbestimmungen an Brunnen, die über der Stauhöhe des Flusses liegen, ausgeführt werden.

Das Entstehen einer Epidemie wird durch folgende drei Factoren begünstigt:

1. durch einen Boden, der für Wasser und Luft mehrere Fuss tief, ähnlich dem Alluvialboden, durchgängig ist;

2. durch das Vorhandensein organischer Stoffe im Boden (Nährsubstrat);

3. durch eine zeitweise grössere Grundwasserschwankung.

Das Zusammenfallen solcher grösserer Grundwasserschwankungen mit dem Ausbruch und der Ausbreitung von Epidemien ist bis jetzt mit Sicherheit nur für Cholera und Typhus nachgewiesen. Die vorliegende Arbeit beabsichtigt, diese Uebereinn-

1) Archiv f. Hygiene. Bd. I. S. 273.

2) Ebenda. Bd. II. S. 145.

stimmung auch für eine epizootische Infectionskrankheit, die Influenza der Pferde, nachzuweisen.

Diese Seuche trat seit dem Jahre 1875 6mal unter den Pferden des K. bayer. 2. Chevaulegers-Regiments „Taxis“ zu Dillingen auf, theils in grösserer, theils in kleinerer Ausdehnung, und bot hinreichend Gelegenheit zu Beobachtungen. Diese wurden durch Herrn Veterinär I. Klasse Knoch in Dillingen längere Zeit hindurch angestellt und mir die Ergebnisse in dankenswerthester Weise zur Benutzung für meine Arbeit überlassen. Bevor ich die Schilderung der einzelnen Epizootien beginne, lasse ich an dieser Stelle das Nothwendigste über die in Frage kommende Krankheit folgen.

Das Wort „Influenza“ war früher in der Veterinärwissenschaft ein Sammelname für alle möglichen seuchenartig auftretenden Pferdekrankheiten, bei denen fieberhafte, entzündliche Processe mit im Spiele waren. Die wichtigsten von den mit „Influenza“ benannten Krankheiten theilte Falke in zwei grosse Gruppen: 1. die eigentliche Influenza, nach Dieckerhoff identisch mit der jetzt „Pferdestaupe“ genannten Krankheit, 2. den „Typhus“ der Pferde, der sich nach Dieckerhoff mit dem jetzt gebräuchlichen Begriff „Brustseuche“ deckt.

Die hier in Betracht kommende Infectionskrankheit ist die Brustseuche des Pferdes, Pleuropneumonia contagiosa, die zweite Hauptkrankheit der Influenza im älteren, weiteren Sinn, auch Influenza pectoralis genannt. Sie ist ihrem Wesen nach eine ansteckende Lungen-Brustfellentzündung und steht pathologisch-anatomisch am nächsten der croupösen Pneumonie und Pleuropneumonie des Menschen. Ueber die Aetiologie und das Vorkommen der Krankheit sagen Friedberger und Fröhner in ihrem Lehrbuch der speciellen Pathologie und Therapie der Hausthiere. Bd. II. S. 452 Folgendes:

„Der Infectionsstoff der Brustseuche besteht nach Schütz aus kleinen ovalen Bacterien, welche am häufigsten als Diplobacterien aneinandergelagert und durch Theilung der einzelnen Bacterien im kurzen Durchmesser entstanden sind. Charakteristisch ist für die Bacterien, dass sie sich bei Anwendung der Gram'schen Methode entfärben (zuerst Färbung mit Anilinwasser mit gesättigter alkoholischer Gentianaviolettlösung, dann mit Jod-Jodkaliumlösung, hierauf Entfärbung des Präparates mit absolutem Alkohol); sie lassen ferner zuweilen einen Hof um sich erkennen, der sich bald färben lässt, bald nicht. Stichculturen in

Fleischwasserpeptongelatine liefern kleine weisse, kugelige Rasen, welche die Gelatine nicht verflüssigen und sich auch nicht über die Oberfläche derselben ausbreiten. Culturen in Fleischinfus stellen sich als weisse Flocken am Boden des Kölbchens dar; auf Agar-Agar bilden sich kleine trübe, graue Rasen.

Die Reinculturen lassen sich auf Mäuse, Kaninchen, Tauben und Meerschweinchen, nicht dagegen auf Schweine und Hühner übertragen. Bei Mäusen entsteht nach der Impfung eine typisch verlaufende Septicämie, welche meist nach 24—48 Stunden tödtlich endet.

Endlich lassen sich die Culturen nach Schütz auf Pferde wirksam übertragen. Die Injection derselben direct in die Lunge mittelst einer Pravaz'schen Spritze erzeugte das Krankheitsbild der Brustseuche mit demselben Verlaufe, wie er bei natürlichen Krankheitsfällen beobachtet wird; die Section ergab als wesentliche Veränderungen eine multiple mortificirende Pneumonie mit parenchymatöser Degeneration der wichtigsten Organe.

Im Körper der geimpften Thiere fanden sich ferner die charakteristischen Spaltpilze. — Lustig hielt auf Grund älterer bacteriologischer Untersuchungen kleinste, ovoide Bacillen, welche hellgelbe bis citronengelbe Culturen lieferten, für den Infectionsstoff der Brustseuche.

Die Brustseuche kommt hauptsächlich in grösseren Pferdebeständen, so in den Stallungen der Pferdehändler, beim Militär, in Gestüten etc. enzootisch vor; sie ist ferner häufiger in Städten als auf dem Lande. Jüngere Pferde scheinen eine grössere Disposition für die Seuche zu haben als ältere, vielleicht aus dem Grunde, weil die letzteren zum Theil die Krankheit schon früher durchgemacht haben. Nach einmaligem Ueberstehen tritt nämlich Immunität für die ganze spätere Lebenszeit ein.

Die Ansteckung kann eine directe sein, wobei der Infectionsstoff unmittelbar von Thier auf Thier durch Vermittlung der ausgeathmeten Luft übertragen wird. Die Seuche wird so am häufigsten durch Handelspferde eingeschleppt und von Pferd zu Pferd übertragen. Von prädisponirender Bedeutung sind hierbei vorausgegangene Ueberanstrengungen und Erkältungen, welche die Körperconstitution schwächen. Die Uebertragung geschieht indess nicht selten auch durch Zwischenträger (Personen, gesunde Pferde, Kleider, Fourage, Dünger). Besonders gefährlich sind reconvalescente Pferde, indem dieselben den Ansteckungsstoff, wie es scheint, oft noch Wochen lang in sich tragen können (abgestorbene

Lungenherde). Ob eine Uebertragung der Seuche ohne directe oder indirecte Ansteckung auf miasmatischem Wege vorkommt, lässt sich schwer entscheiden; das Auftreten der Brustseuche in Ställen mit schlechter Ventilation und ungenügendem Jaucheabzug, sowie der Umstand, dass nicht selten vereinzelte Krankheitsfälle in einem Stalle das ganze Jahr über beobachtet werden, haben zu der Annahme geführt, dass der Infectionsstoff sich als Stallmiasma lange Zeit hindurch in einem Stalle erhalten könne und so ein Stationärwerden der Seuche bedinge. Diese Fälle lassen sich indess ebenso gut in der Weise deuten, dass eine directe oder indirecte Ansteckung von einem oder mehreren chronisch erkrankten, reconvalescenten, scheinbar gesunden Pferden aus stattfindet.

Abgesehen von diesen chronischen Fällen zeigt jedoch die Brustseuche keine sehr lange Dauer des Seuchenganges; man nimmt im Allgemeinen an, dass, vom Beginne des letzten Krankheitsfalles an gerechnet, die Seuche nach 5—6 Wochen erloschen ist.

Das Incubationsstadium wird in der Regel auf durchschnittlich 14 Tage berechnet; häufig ist jedoch ein viel kürzerer und zuweilen auch ein längerer Zwischenraum zu beobachten. Eine genauere Bestimmung des Incubationsstadiums ist deshalb sehr schwer, weil niemals mit Sicherheit anzugeben ist, wann die Ansteckung wirklich erfolgt ist; daher sind die Angaben über die Dauer desselben auch so widersprechend. Möglicherweise ist das Incubationsstadium ein sehr kurzes; Schütz hat nämlich bei seinen Impfversuchen bereits wenige Stunden nach der Einverleibung des Infectionsstoffes ganz charakteristische Krankheitserscheinungen beobachtet."

Pathologisch-anatomisch findet man bei Thieren, die im ersten Stadium der Erkrankung zu Grunde gingen, die ergriffene Lungenpartie, gewöhnlich die vorderen und unteren Lungenabschnitte und den sogenannten dritten Lungenlappen dunkel geröthet, mit eingesprengten hellen Herden versehen. Beim Ueberstreifen mit dem Messer tritt eine trübe, blutige, zähe, nur wenig Luftblasen enthaltende Flüssigkeit aus. Die nähere Untersuchung zeigt starke Anfüllung der Lungenbläschen mit einer eiweisshaltigen, abgestossene Epithelien enthaltenden Flüssigkeit.

Im zweiten Stadium ist das faserstoffhaltige Exsudat in den Alveolen geronnen und schliesst ausgetretene rothe Blutkörperchen ein, so dass die Lungenalveolen mit röthlichen Faserstoff-

pfröpfchen ausgefüllt werden. Die infiltrirte Lunge fühlt sich derb an, ist brüchig, zunderartig, auf der Schnittfläche feinkörnig. Es lässt sich aus ihr eine rothe oder grauröthliche Masse auspressen. Diese rothe Färbung macht zuletzt einer grauen oder gelblichen Platz. Daneben findet man kleinere und grössere nekrotische Herde, die zuweilen auch in Verjauchung begriffen sind. Auch Eiterherde kommen vor.

Beide Pleurablätter sind diffus oder partiell fleckig geröthet, matt und rauh, entweder nur mit Fibrinflocken bedeckt oder Exsudate von einfach seröser bis jauchiger Beschaffenheit umschliessend.

Die Herzmusculatur ist bräunlich-grau verfärbt, mürbe, zuweilen verfettet, von lehmartiger Farbe. Die Leber ist vergrössert, ebenfalls verfettet. Milz schlaff und vergrössert. Die bronchialen und mediastinalen Lymphdrüsen sind vergrössert und erweicht.

Der Verlauf der Krankheit ist ein cyklischer. Gewöhnlich beginnt sie mit einem Schüttelfrost und heftigen Fiebererscheinungen. Die Temperatur schwankt zwischen 38,5 und 41°. Die Thiere sind sehr matt und hinfällig, die Athmung ist beschleunigt, kurz und oberflächlich. Der Husten ist kurz und trocken. Der anfangs volle und harte Puls wird gewöhnlich klein und gespannt und sehr beschleunigt.

Die sichtbaren Schleimhäute sind manchmal ikterisch gefärbt. Die Fresslust liegt darnieder, der Durst ist vermehrt, der sparsam abgesetzte Harn ist dunkel gefärbt.

In der Regel verläuft die Krankheit in 8—10 Tagen und zwar erfolgt die Besserung sehr rasch. Der Tod kann erfolgen durch Erstickung infolge zu grosser Ausdehnung des Processes oder durch Herzlähmung, da das Myocardium immer mehr oder weniger an der Erkrankung betheiligt ist. Andere Ausgänge sind in Abscedirung, in Lungengangrän und in Verkäsung.

Zur näheren Erläuterung sollen hier einige Sectionsprotokolle von Pferden, die an Influenza verendeten, folgen:

1. Sectionsbefund des am 12. October 1887 an Influenza verendeten Dienstpferdes „Cilia“ der 2. Escadron. Section ausgeführt am 13. October von Herrn Veterinär I. Klasse Knoch und Herrn einjährig-freiwilligem Veterinär Löhr.

Sehr gut genährter, etwas aufgetriebener Cadaver.

Brusthöhle. Bei der Eröffnung des Thorax findet sich in der rechten Pleurahöhle ungefähr 1 Liter einer serösen, dunkel-

braun gefärbten Flüssigkeit. Die Pleura pulmonalis beider Lungen an mehreren Stellen getrübt und mit Fibrinauflagerungen bedeckt. Rechte Lunge von dunkelgrauer Farbe und derber, lederartiger Consistenz. Die Schnittfläche, zum Theil grau, zum Theil röthlich gefärbt, zeigt ein fein granulirtes Aussehen, schneidet sich derb und ohne Knistern. Der Luftgehalt ist vollständig aufgehoben, bei Druck entleeren sich massenhafte kleine Fibrinpfröpfchen. Von der linken Lunge zeigt der vordere untere Lappen denselben Befund, der übrige Theil ist normal. In der Trachea und den Bronchien findet sich eine röthliche schaumige Flüssigkeit, die Schleimhaut ist gelockert, hyperämisch und mit Schleim bedeckt.

Der Inhalt des Herzbeutels zeigt sich um ein wenig vermehrt. Die Herzmusculatur ist schlaff, brüchig und gelbgrau verfärbt. Endocard und Klappen sind von normaler Beschaffenheit

Bauchhöhle. Magen, Darm, Bauchspeicheldrüse ohne krankhafte Veränderungen. Milz etwas vergrössert und blutreich. Die Leber ist vergrössert, sehr stark hyperämisch, von dunkelrother Farbe und mürber Consistenz. Die Nieren sind etwas vergrössert, speckartig-weich und graugelb gefärbt. Die Rindensubstanz erscheint etwas verbreitert. — Die Schädelhöhle wurde nicht eröffnet.

2. Sectionsbefund des am 20. October 1887 an Influenza verendeten Dienstpferdes „Canaster“ der 2. Escadron. Section ausgeführt am 21. October von Herrn Veterinär I. Klasse Knoch und Herrn einjährig-freiwilligem Veterinär Löhr.

Mässig gut genährter Cadaver. Leib stark aufgetrieben. In den Nasenlöchern bemerkt man eine dunkelbraune, fadenziehende Flüssigkeit.

Brusthöhle. Bei der Eröffnung des Thorax entleert sich ungefähr $^1/_2$ Liter einer dunkelbraunen serösen Flüssigkeit aus beiden Pleurahöhlen. Rechte Lunge von dunkelrother Farbe, der vordere untere Lappen braunroth, von sehr derber Consistenz. Schnittfläche leicht granulirt, zeigt bei Druck zahlreiche kleine, röthlich gefärbte Pfröpfchen. Die übrigen Theile der Lunge sind gedunsen, blutreich, behalten die Fingereindrücke längere Zeit. Ueber die Schnittfläche ergiesst sich eine dünne röthliche, nur wenig Luftblasen enthaltende Flüssigkeit. Die Bronchien sind von röthlichem Serum erfüllt. Auch bei der linken Lunge ist der vordere untere Lappen vollständig hepatisirt und die übrigen Theile zeigen Oedem.

Das Myocardium ist schlaff und von blasser Färbung.

Bauchhöhle. Magen, Darm, Bauchspeicheldrüse und Milz zeigen nichts Krankhaftes. Die Leber ist von schwarzbrauner Farbe, stark hyperämisch, von mürber Consistenz. Die Nieren sind gelbbraun gefärbt, die Rindensubstanz ist etwas verbreitert. Die Schädelhöhle wurde nicht eröffnet.

Die localen Verhältnisse, unter denen sämmtliche 6 Influenzaepizootien ausbrachen, sind kurz beschrieben folgende:

Die Stallungen des K. 2. Chevaulegers-Regiments liegen in den unteren Räumen zweier Kasernen, die beide, wie auch ein Theil des Städtchens Dillingen, nur 2 Meter hoch über dem Null-Pegel der Donau in deren Thalebene gelegen sind. Der grössere Theil des Städtchens steigt von der Donauebene aus terassenförmig an. Die eine der beiden Kasernen ist 700, die andere 900 Meter vom Donauufer entfernt. Der Untergrund besteht aus einem fast durchweg gleichartigen sehr lockeren Alluvialboden und bildet ein Kalksteinkieselgeröll, fast von derselben Beschaffenheit, wie der Boden Münchens. In früheren Zeiten, als die Donau ihr Bett noch mehr gegen die Stadt zu hatte, war die Stelle, auf der jetzt beide Kasernen und ein Stadttheil liegen, Inundationsgebiet dieses Stromes und von Sümpfen und Altwassern bedeckt, ein Umstand, dem der Boden neben der Verunreinigung durch die Excremente der Pferde seinen grossen Reichthum an organischen Stoffen verdankt.

Der Boden der Stallungen trägt ein einfach geschichtetes, nicht mehr ganz gut cementirtes Pflaster.

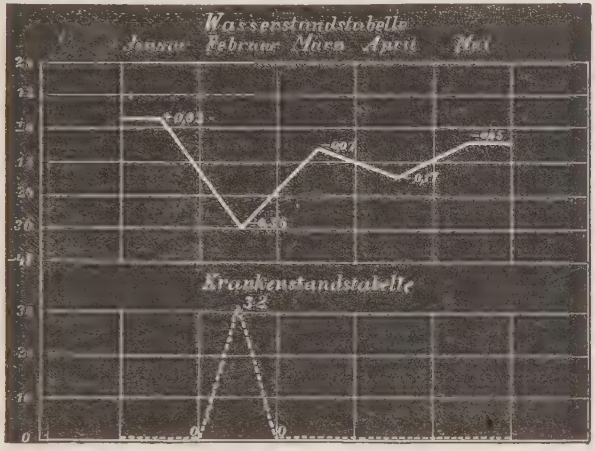
Für die Bestimmung des Grundwasserstandes stehen uns leider keine regelrecht an Brunnen ausgeführte Messungen zur Verfügung. Die geringe Entfernung der Stallungen von der Donau, ihre geringe Höhe über deren Wasserspiegel berechtigen uns aber zu der Annahme, dass der Stand des Grundwassers in der Gegend der beiden Kasernen der Höhe des Donauwasserspiegels entsprechen wird. In der That haben mehrere Monate lang von Herrn Veterinär Knoch ausgeführte Messungen an sieben verschiedenen in der Nähe der Kasernen gelegenen Brunnen ergeben, dass diese Annahme vollständig richtig ist.

Diese Bestimmungen des Grundwasserstandes nach dem Pegelstand der Donau geben natürlich keine ganz richtigen Angaben über den Dillinger Grundwasserstand überhaupt. Da aber die Seuchen vollständig auf die Stallungen des Regiments beschränkt waren, für diese aber der Grundwasserstand zusammen-

fällt mit dem Pegelstand der Donau, innerhalb deren Stauhöhe sie liegen, so sind wir berechtigt, bei unseren Vergleichungen statt eines besonders bestimmten Grundwasserstandes die Wasserhöhen der Donau zu nehmen. Wir nehmen von jedem Monat den mittleren Pegelstand nach den Berechnungen des K. Stadt- und Flussbauamts Dillingen.

Wir beginnen nun den Vergleich zwischen Wasserstandshöhe, Seuchenausbruch und Erkrankungszahl in den einzelnen Epidemien.

I. Epizootie des Jahres 1875.

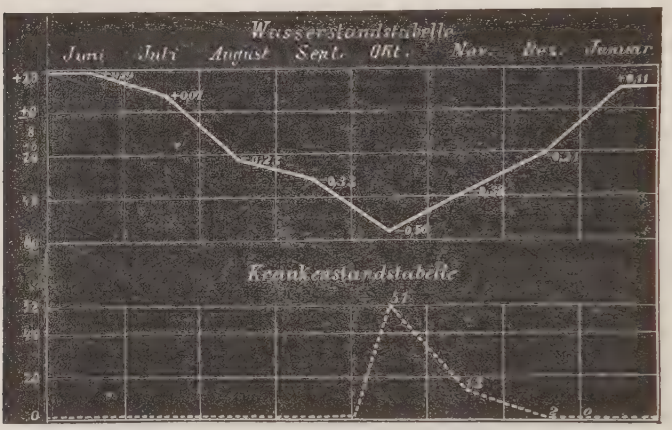


Monat	Zahl der Krankheitsfälle	Pegelstand	Monat	Zahl der Krankheitsfälle	Pegelstand
Januar	0	+ 0,03	Juli	0	+ 0,09
Februar	32	— 0,36	August	0	— 0,52
März	0	— 0,07	September	0	— 0,63
April	0	— 0,17	October	0	— 0,019
Mai	0	— 0,05	November	0	+ 0,39
Juni	0	— 0,16	December	0	— 0,17

Im Laufe dieses Jahres traten drei stärkere Senkungen des Wasserstandes ein: die eine von Januar auf Februar mit einem Fallen von 39 Cm., die zweite von Juli auf August mit 61 Cm., die dritte von November auf December mit 56 Cm. Mit der ersten dieser 3 Schwankungen fällt die Seuche zusammen, die ziemlich mild auftrat und nur 32 Thiere befiel. Die Krankheit ist auf den Monat Februar beschränkt und ihr rasches Erlöschen lässt sich mit dem nur kurz dauernden Tiefstand des Grundwassers erklären. Im Monat März ist der Wasserstand nur noch um 10 Cm. niedriger als im Januar.

Die graphische Darstellung des Pegelstandes und der Erkrankungszahl ist in diesem Falle ausserordentlich charakteristisch. Dem jäh absteigenden und ebenso steil ansteigenden Thal der Wasserstandscurve entspricht ein ebenfalls steil ansteigender und jäh abfallender Berg in der Krankheitscurve. Der Gipfel dieses Berges steht der Thalsohle genau gegenüber.

II. Epizootie des Jahres 1877.



Monat	Zahl der Krankheitsfälle	Pegelstand	Monat	Zahl der Krankheitsfälle	Pegelstand
Januar	0	— 0,54	August	0	— 0,23
Februar	0	+ 0,49	September	0	— 0,33
März	0	+ 0,40	October	51	— 0,56
April	0	+ 0,56	November	13	— 0,38
Mai	0	+ 0,29	December	2	— 0,21
Juni	0	+ 0,19	Jan. 1878	0	+ 0,11
Juli	0	+ 0,07			

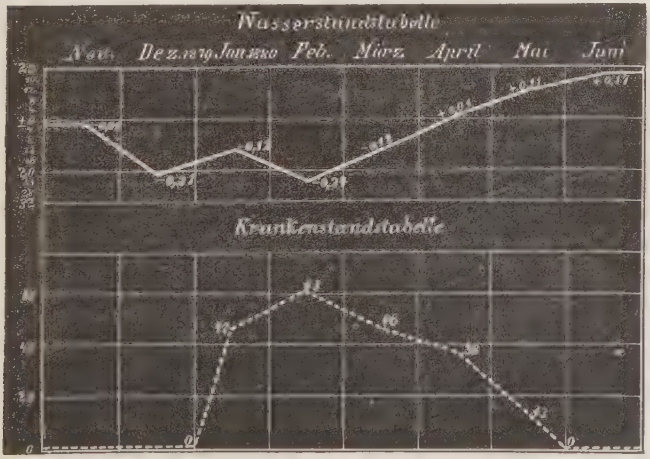
Ein Blick auf die Pegelstandszahlen dieses Jahres zeigt uns vom Monat April an, wo mit + 0,56 ein sehr hoher Wasserstand zu verzeichnen ist, ein sehr allmähliches, aber stetiges Sinken. Der Nullpunkt wird im August überschritten, der tiefste Stand mit — 0,56 im October erreicht. Es handelt sich also um ein ständiges, 7 Monate lang anhaltendes Sinken des Wasserstandes um mehr als einen Meter. Vom October an tritt wieder ein langsames Steigen ein, doch wird der Nullpunkt nach oben erst im Januar des nächsten Jahres überschritten. So wird das ganze Jahr von einer einzigen Grundwasserschwankung ausgefüllt. Vergleichen wir damit das Verhalten der Influenza, so sehen wir, dass die Seuche nicht allmählich beginnt, wie die Grundwasser-

senkung, sondern dass Ausbruch und Höhepunkt mit einander in einen Monat, den October, fallen, also in dieselbe Zeit, in der wir den tiefsten Grundwasserstand des ganzen Jahres haben. Die Abnahme der Seuche erfolgt allmählich, ganz entsprechend dem allmähligen Steigen des Wasserstandes. Erst in dem Monat (Januar 1878), in dem der Wasserstand über den Nullpunkt gelangt, ist die Influenza erloschen.

Die Wasserstandscurve dieses Jahres zeigt ein an beiden Seiten gleichmässiges, wenig abfallendes und sanft ansteigendes Thal; die Erkrankungscurve einen ziemlich steil ansteigenden Berg, dessen höchster Punkt dem tiefsten des Wasserstandsthales entspricht und der auf der anderen Seite nahezu ebenso allmählich abfällt, wie das Thal ansteigt.

Es fällt in diesem Falle auf, dass der Seuchenausbruch nicht entsprechend dem Fallen des Wasserstandes mehr allmählich, sondern sehr rasch erfolgte. Wenn wir aber sehen, dass während sieben Monaten das Wasser um 112 Cm. fiel, auf einen Monat also nur ein Fallen von 16 Cm. kommt, so können wir gerade die geringe Ausgiebigkeit dieser kleineren Schwankungen für die Ursache ansehen, weshalb nicht mit ihnen zugleich, sondern erst, nachdem durch ihr allmähliches Aufeinanderfolgen eine grosse Schwankung zu Stande gekommen war, der Ausbruch der Seuche erfolgte. Ob diese Erklärung die richtige ist, ist natürlich fraglich, es genügt für uns die Thatsache, dass die Influenza des Jahres 1877 mit einer Grundwasserschwankung zusammenfällt.

III. Epizootie des Jahres 1880.



Monat	Zahl der Krankheitsfälle	Pegelstand	Monat	Zahl der Krankheitsfälle	Pegelstand
Nov. 1879	0	— 0,01	Juni	0	+ 0,17
Dec. 1879	0	— 0,21	Juli	0	— 0,13
Jan. 1880	47	— 0,12	August	0	+ 0,11
Februar	63	— 0,24	September	0	— 0,18
März	46	— 0,12	October	0	+ 0,49
April	36	+ 0,01	November	0	+ 0,42
Mai	13	+ 0,11	December	0	+ 0,61

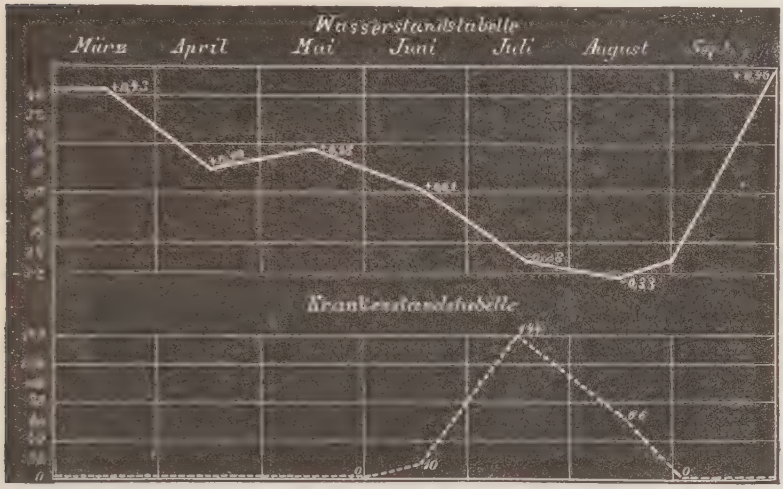
Wir sehen, dass in diesem Jahre mit Ausnahme der letzten drei Monate ein sehr niederer Grundwasserstand herrscht. Die erste Schwankung fällt in die Monate November 1879 bis Februar 1880 mit einem Fallen des Wasserstandes um 23 Cm., die zweite von Juni auf Juli mit einer Grundwassersenkung von 30 Cm., die dritte von August auf September mit einer solchen von 29 Cm. Mit der ersten dieser Grundwasserschwankungen fällt die Influenzaepidemie dieses Jahres zusammen. Der Ausbruch erfolgt im Januar mit der ziemlich hohen Zahl von 47 Kranken, das Maximum der Erkrankungen im Februar fällt mit dem tiefsten Grundwasserstand dieses Jahres von — 0,24 zusammen. Von Februar an nimmt die Erkrankungszahl sehr langsam ab, im März haben wir dieselbe Krankheitsfrequenz und denselben Grundwasserstand wie im Januar. Im Monat Juli ist die Seuche erloschen und bricht auch trotz der sich wiederholenden, aber nur kurz dauernden Wasserstandssenkung nicht mehr aus.

Die Influenzaseuche dieses Jahres trat sehr bösartig auf. Es erkrankten im Ganzen 205 Pferde, von denen 15 unterlagen. Von veterinärärztlicher Seite wurde die weite Ausbreitung und die Bösartigkeit der Krankheit dieses Jahres zum Theil damit erklärt, dass sich infolge der äusserst heftigen Winterkälte die Ventilation der Stallungen nur mangelhaft durchführen liess. Betrachten wir aber die Pegelstandszahlen dieses Jahres, so können wir einen Zusammenhang der langen Seuchedauer mit dem lang anhaltenden Tiefstand des Grundwassers nicht verkennen. Die den Ausbruch der Seuche begleitende Grundwasserschwankung war allerdings verhältnissmässig gering, immerhin war sie aber thatsächlich vorhanden, und wenn man den tiefen Grundwasserstand am Ende des Jahres 1879 berücksichtigt, also vor dem Ausbruch der Seuche, so lässt sich leicht denken, dass nur noch ein geringes Fallen der Bodenfeuchtigkeit erforderlich war, um die Seuche zum Ausbruch zu bringen.

Betrachten wir die graphische Darstellung, so sehen wir an

der Wasserstandscurve ein im Ganzen tiefgelegenes und deshalb nur noch wenig abfallendes Thal mit einem sehr allmählichen Anstieg. Diesem Thal gegenüber bildet die Erkrankungscurve einen ziemlich steil ansteigenden, aber nur langsam wieder abfallenden Berg, dessen höchster Punkt dem tiefsten des Thales gerade gegenüberliegt.

IV. Epizootie des Jahres 1881.



Monat	Zahl der Krankheitsfälle	Pegelstand	Monat	Zahl der Krankheitsfälle	Pegelstand
Januar	0	+ 0,06	Juli	144	— 0,27
Februar	0	+ 0,15	August	66	— 0,31
März	0	+ 0,42	September	0	+ 0,46
April	0	+ 0,10	October	0	— 0,09
Mai	0	+ 0,17	November	0	— 0,23
Juni	15	+ 0,01	December	0	— 0,39

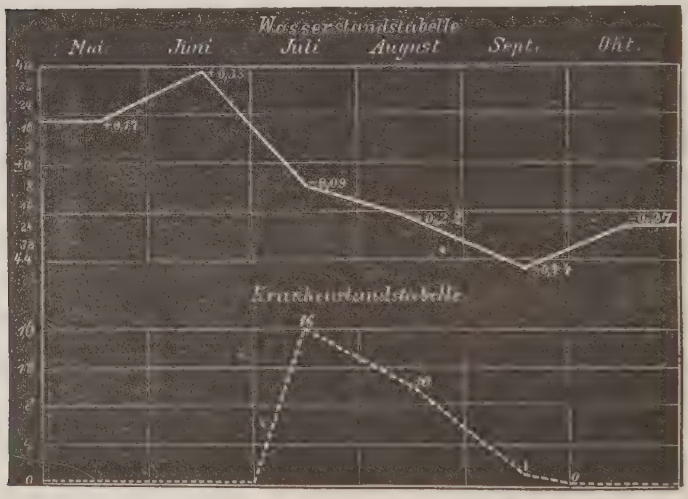
Der Grundwasserstand steigt in den ersten drei Monaten dieses Jahres stetig bis + 0,42 im März und nimmt von da an wieder ab, um im August mit — 0,31 seinen tiefsten Punkt zu erreichen, nach dem aber sofort im September ein rapides Steigen folgt. Die Seuche brach im Monat Juni aus, also in Begleitung der vom Mai ab erfolgenden Senkung des Grundwassers. Der Höhepunkt mit 144 Erkrankungen fällt in den Juli, im August nimmt die Erkrankungszahl bereits um das Doppelte ab, trotzdem der Wasserstand noch um einige Centimeter weiter sinkt.

Das rapide Steigen des Grundwasserstandes im September kann in diesem Falle nicht als Ursache des plötzlichen Erlöschens

der Seuche betrachtet werden. Infolge der zahlreichen Erkrankungen verliess nämlich das Regiment am 28. August die Garnison und bezog das Lager Lechfeld. Wenn auch dieser Ausmarsch den Vergleich mit dem Wasserstande etwas stört, so ist er doch ein Beweis dafür, dass das Influenzacontagium an Ort und Stelle haften blieb und durch die Pferde nicht mitgeschleppt wurde, dass also wenigstens in diesem Jahre die Seuche einen miasmatischen Charakter hatte. Würde der Infectionsstoff an den Pferden haften, so wären sicher noch einzelne Erkrankungen nach dem Ausmarsch erfolgt.

Das Curvenbild zeigt uns beim Pegelstand ein sehr langsam abfallendes, aber tiefes Thal mit steilem Anstieg. Ihm gegenüber stellt die Erkrankungscurve einen mässig steil ansteigenden, etwas jäher abfallenden Berg, dessen Gipfel etwas vor dem tiefsten Punkt des Thales gelegen ist.

V. Epizootie des Jahres 1883.



Monat	Zahl der Krankheitsfälle	Pegelstand	Monat	Zahl der Krankheitsfälle	Pegelstand
Januar	0	+ 0,56	Juli	16	+ 0,09
Februar	0	+ 0,14	August	10	— 0,21
März	0	— 0,12	September	1	— 0,44
April	0	+ 0,12	October	0	— 0,26
Mai	0	+ 0,16	November	0	— 0,22
Juni	0	+ 0,39	December	0	+ 0,06

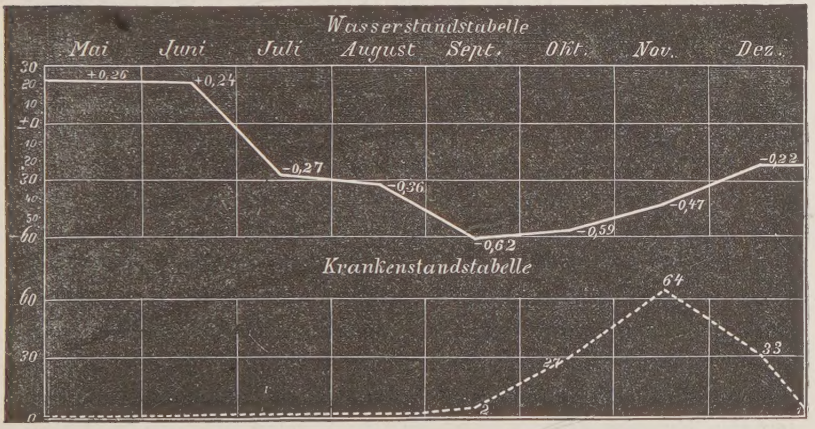
Das Grundwasser macht in diesem Jahre zwei grössere Senkungen: eine in den ersten 3 Monaten von + 0,56 im Januar auf

— 0,12 im März, die zweite von + 0,39 im Juni bis — 0,44 im September.

Die Influenza dieses Jahres fällt in die Zeit der zweiten Grundwassersenkung, sie bricht um Juni aus und erreicht noch in demselben Monat ihren Höhepunkt mit 16 Erkrankungsfällen. Im Laufe der nächsten 2 Monate erlischt sie ziemlich rasch, trotzdem das Fallen des Wasserstandes noch andauert. Dass die Seuche ihren Höhepunkt in demselben Monat erreichte, in dem sie zum Ausbruch kam und trotz des weiteren Sinkens des Wasserstandes nicht an Ausbreitung gewann, lässt sich vielleicht damit erklären, dass eben im Juni der Wasserstand am raschesten sank, nämlich um 30 Cm. Ausserdem scheinen die übrigen Bedingungen der Ausbreitung der Krankheit nicht günstig gewesen zu sein, sonst wären bei dem starken Fallen des Grundwassers entschieden mehr Erkrankungen vorgekommen.

Die Wasserstandscurve zeigt ein sehr langes, flaches Thal, die Curve der Erkrankungen einen steil ansteigenden, aber allmählich abfallenden Berg, dessen Gipfel vor den tiefsten Punkt des Thales fällt.

VI. Epizootie des Jahres 1887.



Monat	Zahl der Krankheitsfälle	Pegelstand
Januar	0	— 0,32
Februar	0	— 0,55
März	0	— 0,11
April	0	+ 0,10
Mai	0	+ 0,26
Juni	0	+ 0,24
Juli	0	— 0,27
August	0	— 0,36
September	2	— 0,62
October	27	— 0,59
November	64	— 0,47
December	33	— 0,22
Jan. 1888	1	— 0,41

Das Jahr 1887 zeigt zwei grössere Grundwasserschwankungen. Die erste umfasst die Monate Januar bis Mai, die zweite geht von Mai bis December. Bei der ersten Schwankung haben wir nur ein Fallen um 23 Cm. zu verzeichnen, bei der zweiten haben wir während der ganzen letzten Hälfte des Jahres einen ausserordentlich tiefen Grundwasserstand, mit — 0,62 als Maximum im September. Im diesem Monat bricht die Influenza aus und dauert, analog dem tiefen Stand des Grundwassers, bis zum Januar des nächsten Jahres an. Die ganz allmähliche Abnahme der Erkrankungsfälle geht mit dem langsamen Ansteigen des Wasserstandes Hand in Hand.

Die graphische Darstellung des Pegelstandes zeigt uns ein allmählich absteigendes, sehr tiefes Thal mit breiter Sohle, ihm gegenüber bildet die Erkrankungscurve einen Berg mit sanftem An- und Abstieg, dessen Gipfel ziemlich weit vor den tiefsten Punkt des Thales fällt.

Betrachten wir nun kurz die Grundwasserverhältnisse der seuchenfreien Jahre.

Von den 7 Jahren, in denen keine Influenza auftrat, hatten vier, die Jahre 1876, 1878, 1879 und 1882, einen sehr hohen Grundwasserstand. In den Jahren 1876 und 1878 war der Pegelstand nur in den letzten 3 Monaten unter dem Nullpunkt.

Das Jahr 1884, gleichfalls influenzafrei, zeichnet sich durch einen sehr tiefen Wasserstand aus, nur einmal, im Juni, überschritt er mit + 0,02 den Nullpunkt. Dass trotzdem in diesem Jahre keine Epidemie eintrat, lässt sich vielleicht durch den Mangel ausgiebiger Grundwasserstandsschwankungen erklären.

Die beiden Jahre 1885 und 1886 hatten niederen Wasserstand mit ziemlich bedeutenden Schwankungen. Trotzdem erfolgte kein Influenzaausbruch. Daraus und auch aus der Betrachtung der Seuchenjahre sehen wir, dass eine Senkung des Wasserstandes durchaus nicht immer einen Ausbruch von Influenza im Gefolge hat. Wohl aber ist mit jedem Seuchenausbruch ein Fallen des Grundwassers verbunden, und zwar geht dieses Fallen entweder mit der Ausbreitung der Seuche Hand in Hand, oder es geht dem Ausbruch voraus.

Vergleichen wir nun die Zahl der Erkrankungen mit dem absoluten tiefsten Wasserstand der einzelnen Seuchenjahre, so erhalten wir folgendes Resultat:

Jahr	Erkrankungs-zahl	Wasserstands-minimum
1875	51	— 0,56
1877	63	— 0,24
1881	144	— 0,28
1883	16	— 0,09
1887	64	— 0,47

Demnach steht die Intensität der Seuche mit dem absoluten Tiefstand des Grundwassers in keinem Zusammenhang.

Im Jahre 1875 entsprach einer Erkrankungszahl von 32 Fällen ein Sinken des Pegelstandes von + 0,03 auf — 0,36, also 39 Cm.

Im Jahre 1877 sank bei 51 Erkrankungsfällen der Wasserstand von + 0,19 auf — 0,56, also 75 Cm.

Im Jahre 1880 sank der Wasserstand von — 0,01 auf — 0,24, also 23 Cm. bei 63 Erkrankungen.

Im Jahre 1881 sank der Wasserstand von + 0,43 auf — 0,28, als 71 Cm. bei 144 Erkrankungsfällen.

Im Jahre 1883 entsprach einer Erkrankungszahl von 16 ein Sinken des Wasserstandes von + 0,38 auf — 0,09, also 47 Cm.

Im Jahre 1887 sank bei 64 Erkrankungsfällen der Wasserstand von + 0,24 auf — 0,47, also 71 Cm.

Wir sehen aus diesen Zahlen, dass im Jahre 1881 einer Senkung des Wasserstandes um 71 Cm. eine Erkrankungszahl von 144, im Jahre 1887 einer genau ebenso starken Senkung eine Erkrankungszahl von 64 entspricht. Demnach hängt die Zahl der Erkrankungen nicht allein von der Intensität der Grundwasserschwankung ab.

Unverkennbar aber ist, dass diese Thierseuche ebenso, wie der Abdominaltyphus bei Menschen, eine Abhängigkeit von Bodenverhältnissen, namentlich auch von der Bodenfeuchtigkeit und deren Wechsel verräth.

Damit soll nicht gesagt sein, dass das Auftreten dieser Epizootie von einem einzigen Factor, von dem Grundwasserstande, beherrscht wird, es spielen gewiss auch andere Factoren dabei eine wesentliche Rolle; aber die Coincidenz mit der Grundwasserbewegung in Dillingen bleibt immerhin eine so auffallende Thatsache, dass sie verdient, weiter verfolgt zu werden. Vielleicht entschliessen sich Veterinärärzte oder Epidemiologen auch in anderen Garnisonen dazu.

Am Schlusse meiner Arbeit bleibt mir noch die angenehme Pflicht zu erfüllen, meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Geh.

Rath Prof. Dr. v. Pettenkofer und Herrn Prof. Dr. Bollinger für ihre liebenswürdige Unterstützung und Anregung, ausserdem dem Herrn Stabsveterinär Hemberger, Herrn Veterinär I. Klasse Knoch und Herrn Bauamtmann Hohenner in Dillingen für die Ueberlassung des Materials zu der Arbeit meinen besten Dank auszusprechen.

Benutzte Literatur.

1) Realencyklopädie der gesammten Heilkunde von Eulenburg. Artikel „Boden“ von Soyka.
2) Roth und Lex, Militärhygiene.
3) Friedberger und Fröhner, Lehrbuch der speciellen Pathologie und Therapie der Hausthiere.
4) Pütz, Compendium der praktischen Thierheilkunde.